

Dijon, le 10 octobre 2019

**Réf. :** CODEP-DEP-2019-038355

**Monsieur le Directeur de Framatome**  
Tour AREVA  
92084 Paris la Défense Cedex

**Objet : Contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires**

Inspection n° INSNP-DEP-2019-0252 du 05 septembre 2019

Inspection relative à la conformité des matériaux entrant dans la fabrication des ESPN

Monsieur le directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle de la fabrication des ESPN prévu à l'article L. 592-22 du code de l'environnement, une inspection de Framatome s'est déroulée le 05 septembre 2019 dans l'établissement de St Marcel sur le thème de la conformité des matériaux entrant dans la fabrication des ESPN .

J'ai l'honneur de vous communiquer ci-dessous la synthèse de cette inspection ainsi que les principales demandes et observations qui résultent des constatations faites, à cette occasion, par les inspecteurs.

**SYNTHESE DE L'INSPECTION**

L'inspection de Framatome du 05 septembre 2019 concernait les activités réalisées à l'usine de St Marcel notamment celles relatives à la réalisation des assemblages témoins de soudage associés aux soudures des générateurs de vapeur de remplacement et à l'établissement de la documentation technique s'y référant. Un examen a été réalisé sur le respect des dispositions du code RCC-M relatives à la mise en œuvre de flux recyclé lors des opérations de soudage. Enfin, une analyse par sondage a également été menée sur certaines qualifications de modes opératoires de soudage et sur des rapports de fin de fabrication du générateur de vapeur de remplacement GV ND 393.

Les inspecteurs ont noté que les dispositions techniques analysées relatives à la mise œuvre de flux de soudage recyclé nécessite des éléments complémentaires de votre part.

Cette inspection a fait l'objet d'une demande d'action corrective et de cinq demandes de complément.

## A. DEMANDES D'ACTION CORRECTIVES

### *Conditions de mise en œuvre du flux de soudage recyclé (S7822 du code RCC-M)*

#### Lots de flux mis en œuvre

Le paragraphe S7222 du code RCC-M précise que le flux recyclé doit être mélangé avec du flux neuf de même lot. Les inspecteurs ont constaté que cette mention de lot identique n'était pas précisée dans la consigne opérationnelle SOXST/NXX001 rev E.

Les inspecteurs ont considéré que l'absence de transcription de cette exigence ne permettait pas de garantir, en cas d'adjonction de flux neuf, que celui-ci soit du même lot que le flux recyclé.

#### Demande A1 :

**Je vous demande de me transmettre la référence de la documentation technique de fabrication précisant cette exigence. Vous me transmettez, pour chacune des soudures circulaires des générateurs de vapeur de remplacement du contrat ND réalisées avec le procédé fil-flux, les éléments de traçabilité mentionnant le respect de ce critère.**

## B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

### *Qualifications de modes opératoire de soudage*

Le mode opératoire de soudage relatif à l'assemblage de la virole basse et de la plaque tubulaire a été établi par le fabricant sur la base d'une qualification de mode opératoire de soudage déclarée conforme aux exigences du code RCC-M 2000 et de son addenda 2002. La spécification d'équipement pour le contrat des générateurs de vapeurs de remplacement référence le code RCC-M 2007 et ses addendas 2008 et 2009.

Les inspecteurs ont souhaité connaître les modalités pratiques mises en œuvre par le fabricant lui permettant de s'assurer que les paramètres définis dans le mode opératoire de soudage étaient bien conformes au référentiel déclaré alors que celui-ci s'appuie sur une qualification de mode opératoire de soudage établie sur la base d'une version du code RCCM antérieure à celle de la spécification d'équipement.

Les représentants Framatome ont présenté aux inspecteurs un document mentionnant que la rubrique S3000 du code RCCM avait été modifiée entre la version 2000 et la version 2007 du code RCCM, notamment par l'entrée en vigueur de la norme 15614-1. Ils ont précisé aux inspecteurs qu'une analyse avait été menée par la cellule soudage lorsque le mode opératoire de soudage avait été validé. Néanmoins, il n'a pas été présenté aux inspecteurs le détail des évolutions du chapitre S3000 ni les gestes de vérifications réalisés ayant permis de s'assurer que le mode opératoire de soudage mis en œuvre était conforme au référentiel de fabrication du projet GV ND. Les inspecteurs constatent par ailleurs que la version du code RCC-M ainsi que celle de la norme appelée par le code RCC-M n'apparaissent pas dans le mode opératoire de soudage ni sur le cahier de soudage.

Les inspecteurs ont considéré que le fabricant n'avait pas apporté les éléments garantissant que le mode opératoire de soudage relatif au soudage de la virole basse sur la plaque tubulaire était conforme au référentiel de fabrication déclaré.

### **Demande B1 :**

Je vous demande de me transmettre les éléments techniques garantissant que le mode opératoire de soudage relatif à l'assemblage de la virole basse sur la plaque tubulaire est conforme au référentiel de fabrication des générateurs de vapeur de remplacement du contrat GV/ND.

### ***Assemblage témoin de soudage (S7822) : Modification des paramètres de soudage lors du soudage manuel***

Le paragraphe S7822 du code RCC-M précise, qu'à chaque changement de réglage de l'appareil de soudage, défini comme important par le service de contrôle de l'atelier et précisé dans les procédures techniques, il sera effectué une soudure témoin au début de la nouvelle mise en œuvre de l'appareil de soudage. Les inspecteurs ont constaté que le paragraphe 5.5.2 de la procédure relative aux coupons témoin de soudage des tubes sur plaque tubulaire ne reprenait pas cette exigence pour le procédé manuel. Vos représentants ont précisé aux inspecteurs que cette exigence n'était applicable qu'au procédé automatique.

Les inspecteurs considèrent que la modification de certains réglages lors de la mise en œuvre d'un procédé de soudage manuel pourrait modifier les caractéristiques de l'assemblage soudé et de ce fait pourrait nécessiter une nouvelle soudure témoin.

### **Demande B2 :**

Je vous demande de définir les paramètres du procédé de soudage manuel des tubes sur la plaque tubulaire ainsi que les seuils de réglages associés à ces paramètres pour lesquels vous justifierez qu'ils n'ont pas d'impact sur les caractéristiques mécaniques et qu'une nouvelle soudure témoin n'est pas nécessaire.

### ***Conditions de mise en œuvre du flux de soudage recyclé (S7822 du code RCC-M)***

*Respect des critères relatifs aux caractéristiques granulométriques et à l'élimination des fines et des scories*

Les inspecteurs ont souhaité connaître les modalités pratiques mises en œuvre par le fabricant lui permettant de garantir que les critères relatifs aux caractéristiques granulométriques et à l'élimination des fines et des scories du paragraphe S7822b) du code RCC-M étaient respectés. Vos représentants ont présenté les conclusions d'une étude menée en 1984 sur le flux OP 41 TT. Cette étude conclut à la conformité des exigences du fournisseur de flux notamment en précisant que la fraction de fines inférieure à 0.315 mm demeure dans une proportion inférieure à 1.5 % lors des huit recyclages successifs. Cette étude précise également que la dégradation ponctuelle de la granulométrie due à l'aspiration est compensée par l'adjonction de flux neuf et par l'opération de soudage suivante qui consomme les particules fines venant d'être générées.

Les inspecteurs ont constaté qu'une des courbes en annexe de la note d'étude précitée mentionnait que la fraction de flux « 0.4/0.25 » était supérieure à 1.5 % du poids lors de certains recyclages (3, 4 et 5). Par ailleurs la consigne de fabrication relative aux « Conditions d'étuvage et de conservation des électrodes et des flux » mise en œuvre dans les ateliers de fabrication de St Marcel mentionne que le flux peut être recyclé indéfiniment alors que l'étude présentée a été réalisée sur 8 recyclages.

Les inspecteurs ont considéré que les conditions de réalisation et de représentativité de la note d'étude, en lien avec les conditions de production en atelier, devaient être précisées (pourcentage d'adjonction de flux...). Les inspecteurs ont également estimé que le fabricant devait apporter des éléments complémentaires concernant le respect du critère relatif à la fraction de fines (pendant les huit premiers recyclages et au-delà).

### **Demande B3 :**

**Je vous demande de me transmettre les éléments techniques garantissant que les essais menés dans le cadre de l'étude présentée sont représentatifs des conditions de mise en œuvre du flux lors de la fabrication des générateurs de vapeur de remplacement du contrat GV/ND. (type de matériel, conditions opératoire, pourcentage d'adjonction de flux neuf...). Vous me transmettez les arguments techniques garantissant que la fraction de fines reste inférieure aux limites prescrites par le fournisseur pendant et au-delà des huit premiers recyclages.**

#### *Proportion de flux recyclé*

Le code RCC-M déconseille le recyclage du flux. Toutefois, si cette technique est employée, il précise que le flux recyclé ne doit pas être mélangé dans une proportion dépassant les 50% du mélange final.

Vos représentants ont précisé que le recyclage du flux OP 41 TT était pratiqué dans les ateliers de fabrication à hauteur de 50%. A contrario, les assemblages témoins de soudage sont réalisés dans l'atelier de formation soudage avec du flux neuf uniquement. Concernant les soudures de production mettant en œuvre le flux recyclé OP 41 TT, il a été précisé qu'un programme informatique pilotait le temps d'ouverture de deux trémies, une stockant le flux neuf et une autre le flux recyclé, et permettait ainsi d'obtenir le taux de recyclage de 50% et donc d'assurer la conformité au code RCC-M.

Le taux de recyclage est paramétré à 50%, ce qui correspond au critère maximum défini par le code RCC-M. Les inspecteurs ont interrogé vos représentants sur les modalités pratiques de vérification mises en œuvre sur la machine de gestion du flux garantissant que la quantité de flux recyclé mélangée ne dépasse pas le critère défini. Vos représentants ont précisé qu'une maintenance était réalisée, ce qui permettait de s'assurer que la quantité de flux recyclé ne dépasse pas le critère de 50%. Néanmoins, les intervenants Framatome n'ont pas été en mesure de présenter la périodicité ni les modalités de ces vérifications.

Les inspecteurs ont considéré que les éléments techniques permettant de garantir que le flux recyclé ne soit pas mélangé dans une proportion dépassant les 50% du mélange final, n'avaient pas été apportés.

### **Demande B4 :**

**Je vous demande de me transmettre les dispositions pratiques mises en œuvre vous permettant de garantir que la quantité de flux recyclé utilisé sur les assemblages des soudures circulaires des générateurs de vapeur de remplacement du contrat GV/ND réalisées avec le procédé fil-flux ne dépasse pas le critère de 50%. Vous me transmettez les vérifications effectuées en adéquation avec les soudures circulaires des générateurs de vapeur de remplacement du contrat ND déjà réalisées.**

#### *Mise en œuvre de flux recyclé : représentativité des assemblages témoins de soudage*

En lien avec le retour d'expérience Framatome sur le projet du réacteur EPR de Flamanville, les inspecteurs ont interrogé vos représentants sur l'impact potentiel du recyclage du flux OP 41 TT lors de la mise en œuvre du mode opératoire de soudage entre la virole basse et la plaque tubulaire sur les caractéristiques mécaniques de l'assemblage soudé. Vos représentants ont présenté certains extraits de

documents concernant l'analyse de l'impact du flux OP 41 TT recyclé. Le document présenté mentionne une conclusion « *sur l'absence de variation des Rp0.2, Rm et KV* ». Les inspecteurs n'ont pu disposer des conditions de réalisation de cette étude. Les inspecteurs ont par ailleurs précisé que d'autres paramètres comme le mode opératoire de soudage ou encore la société mettant en œuvre le procédé de soudage pouvaient également avoir un impact sur les résultats obtenus.

Les inspecteurs ont considéré que les éléments techniques permettant de garantir l'absence d'impact du flux recyclé OP 41 TT sur les caractéristiques mécaniques des assemblages soudés entre la virole basse et la plaque tubulaire n'avaient pas apporté.

**Demande B5 :**

**Je vous demande de me transmettre les raisons pour lesquelles le code RCC-M déconseille le recyclage du flux. Vous me préciserez, pour le mode opératoire de soudage mis en œuvre entre les viroles basses et les plaques tubulaires des générateurs de vapeur de remplacement du contrat ND, l'impact du recyclage du flux sur les caractéristiques mécaniques des assemblages permanents.**

**Vous vous prononcerez sur la représentativité des assemblages témoins réalisés dans l'atelier de formation soudage avec du flux neuf vis-à-vis des soudures de production réalisées avec 50% de flux recyclé.**

C. OBSERVATIONS

SO.

Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points **dans un délai de deux mois**. Pour les engagements que vous prendriez, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Enfin, conformément à la démarche de transparence et d'information du public instituée par les dispositions de l'article L. 125-13 du code de l'environnement, je vous informe que le présent courrier sera mis en ligne sur le site Internet de l'ASN ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

Je vous prie d'agréer, Monsieur le directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

**L'adjoint à la directrice de l'ASN/DEP**

**SIGNE**

**François COLONNA**